

FILM-LIKE ADHESIVE FOR CONNECTING CIRCUIT AND CIRCUIT BOARD

Patent number: JP3342703B2

Publication date: 2002-11-11

Inventor:

Applicant:

Classification:

- International: H05K3/32

- european: C09J163/00; H01B1/22; H01L21/60D; H05K3/32B2

Application number: JP19980505855T 19970715

Priority number(s): JP19960184647 19960715; JP19960189205 19960718;
JP19970066899 19970319; WO1997JP02455 19970715

Also published as:

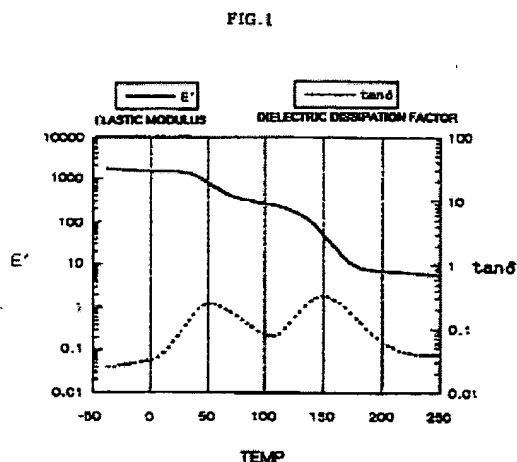
EP0914027 (A1)
WO9803047 (A1)
US6328844 (B1)
EP0914027 (A4)
EP0914027 (B1)

Report a data error here

Abstract not available for JP3342703B2

Abstract of corresponding document: **EP0914027**

A heat-active adhesive for a connecting circuit which is used for electrically connecting circuit electrodes facing each other in the pressing direction by heating and pressing the electrodes. The adhesive has an elastic modulus of 100-2,000 MPa at 40 DEG C after adhesion. The adhesive can contain at least an epoxy resin, acrylic rubber, and a latent curing agent. An acrylic rubber having a glycidyl ether group as a molecule is preferably used as the acrylic rubber.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3342703号

(P3342703)

(45) 発行日 平成14年11月11日 (2002. 11. 11)

(24) 登録日 平成14年 8 月23日 (2002. 8. 23)

(51) Int.Cl.⁷

H 0 5 K 3/32

識別記号

F I

H 0 5 K 3/32

A

請求項の数14(全 10 頁)

(21) 出願番号	特願平10-505855	(73) 特許権者	999999999 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号
(86) (22) 出願日	平成9年7月15日 (1997. 7. 15)	(72) 発明者	渡辺 伊津夫 茨城県下館市一本松1194-6
(86) 国際出願番号	PCT/J P 97/02455	(72) 発明者	竹村 賢三 茨城県結城市結城6062-6 コーボみやもとC-201
(87) 国際公開番号	WO 98/03047	(72) 発明者	渡辺 治 茨城県つくば市花畑1-15-18 日立化成紫峰寮A402
(87) 国際公開日	平成10年1月22日 (1998. 1. 22)	(72) 発明者	塩沢 直行 栃木県芳賀郡芳賀町東高橋3513-3
審査請求日	平成11年1月14日 (1999. 1. 14)	(74) 代理人	999999999 弁理士 三品 岩男
(31) 優先権主張番号	特願平8-184647	審査官	豊島 ひろみ
(32) 優先日	平成8年7月15日 (1996. 7. 15)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平8-189205		
(32) 優先日	平成8年7月18日 (1996. 7. 18)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		
(31) 優先権主張番号	特願平9-66899		
(32) 優先日	平成9年3月19日 (1997. 3. 19)		
(33) 優先権主張国	日本 (J P)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路接続用フィルム状接着剤及び回路板

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 相対峙する回路電極を加熱、加圧によって、加圧方向の電極間を電気的に接続する加熱接着性接着剤において、その接着剤の接着後の40℃における弾性率が100～2000MPaであることを特徴とする回路接続用フィルム状接着剤。

【請求項2】 前記接着剤が、少なくとも、エポキシ樹脂と、アクリルゴムと、潜在性硬化剤とを含有している請求項1記載の回路接続用フィルム状接着剤。

【請求項3】 アクリルゴムが、分子中にグリシジルエーテル基を有するものである請求項2記載の回路接続用フィルム状接着剤。

【請求項4】 接着剤に0.2～15体積%の導電粒子が分散されている請求項1～3各項記載の回路接続用フィルム状接着剤。

2

【請求項5】 第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、
第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、
前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電気的に接続させた回路板であって、
接続後の接着剤の面積が、接続する前の面積に対して2.0～5.0倍であることを特徴とする回路板。

【請求項6】 第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、
第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、
前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間

に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電気的に接続させた回路板であって、

前記接着剤の接着後の40°Cにおける弾性率が100～2000MPaであることを特徴とする回路板。

【請求項7】前記接着剤が、少なくとも、エポキシ樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴムと、潜在性硬化剤とを含有していることを特徴とする請求項5又は6記載の回路板。

【請求項8】第一の接続端子を有する第一の回路部材が、半導体チップであり、第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子を有する有機質絶縁基板である請求項5又は6記載の回路板。

【請求項9】第一の接続端子を有する第一の回路部材が半導体チップであり、第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子が形成される表面絶縁層及び所定数層の絶縁層と前記各絶縁層を介して配置される所定数層の配線層と所定の前記電極・配線層間を電気的に接続する導体化された穴を有する多層配線板であって、前記所定数層の絶縁層はガラス基材で補強された樹脂よりなり、前記表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE1、ガラス基材で補強された樹脂よりなる絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE2とすると

$$E1 = 0.01E2 \sim 0.5E2$$

である多層配線板である請求項5、6、7又は8記載の回路板。

【請求項10】第一の接続端子を有する第一の回路部材が半導体チップであり、第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子が絶縁基板表面に埋め込まれている配線基板である請求項5、6、7又は8記載の回路板。

【請求項11】接着剤に0.2～15体積％の導電粒子が分散されている請求項5、6、7又は8記載の回路板。

【請求項12】接続後の接着剤の面積が、接続する前の面積に対して2.0～5.0倍である請求項1、2、3又は4記載の回路接続用フィルム状接着剤。

【請求項13】第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電気的に接続させた回路板であって、第一の接続端子を有する第一の回路部材が半導体チップであり、

第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子が絶縁基板表面に埋め込まれている配線基板である

ことを特徴とする回路板。

【請求項14】第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電気的に接続させた回路板であって、

10 第一の接続端子を有する第一の回路部材が半導体チップであり、

第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子が形成される表面絶縁層及び所定数層の絶縁層と前記各絶縁層を介して配置される所定数層の配線層と所定の前記電極・配線層間を電気的に接続する導体化された穴を有する多層配線板であって、前記所定数層の絶縁層はガラス基材で補強された樹脂よりなり、前記表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE1、ガラス基材で補強された樹脂よりなる絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE2とすると

$$E1 = 0.01E2 \sim 0.5E2$$

である多層配線板であり、

前記接着剤が、少なくとも、エポキシ樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴムと、潜在性硬化剤とを含有していることを特徴とする回路板。

【発明の詳細な説明】

技術分野

本発明は、回路基板同士またはICチップ等の電子部品と配線基板の接続用いられる回路接続用接着剤及び回路板に関する。

発明の背景

回路基板同士またはICチップ等の電子部品と回路基板の接続とを電気的に接続する際には、接着剤または導電粒子を分散させた異方導電接着剤が用いられている。すなわち、これらの接着剤を相対峙する電極間に配置して、加熱、加圧によって電極を接続後、加圧方向に導電性を持たせることによって、電気的接続を行うことができる。例えば、特開平3-16147号公報には、エポキシ樹脂をベースとした回路接続用接着剤が提案されている。

しかしながら、エポキシ樹脂をベース樹脂とした従来の接着剤を用いた接着剤は、熱衝撃試験、PCT試験、はんだバス浸漬試験等の信頼性試験を行うと接続基板の熱膨張率差に基づく内部応力によって接続部において接続抵抗の増大や接着剤の剥離が生じるという問題がある。

特に、チップを接着剤を介して直接基板に搭載する場合、接続基板としてFR-4基材を用いたプリント基板、あるいはポリイミドやポリエステルを基材とするフレキシブル配線板を用いると、接続後チップとの熱膨張率差に基づく内部応力によってチップ及び基板の反りが発生

しやすい。

発明の概要

本発明の回路接続用フィルム状接着剤は、相対峙する回路電極を加熱、加圧によって、加圧方向の電極間を電氣的に接続する加熱接着性接着剤において、その接着剤の接着後の40℃における弾性率が100～2000MPaであることを特徴とする。

この接着剤は、少なくともエポキシ樹脂と、アクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることができ、アクリルゴムが、分子中にグリシジルエーテル基を有するもの

が好ましく使用される。
又本発明の回路接続用フィルム状接着剤は、相対峙する回路電極を加熱、加圧によって、加圧方向の電極間を電氣的に接続する加熱接着性接着剤において、その接着剤が少なくともエポキシ系樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることを特徴する。

以上の本発明の回路接続用フィルム状接着剤は、接続後の接着剤の面積が、接続する前の面積に対して2.0～5.0倍であるものが好ましい。

本発明の回路板は、

第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、

第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、

前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電氣的に接続させた回路板であって、前記接着剤の接着後の40℃における弾性率が100～2000MPaであることを特徴する。

又本発明の回路板は、

第一の接続端子を有する第一の回路部材と、

第二の接続端子を有する第二の回路部材とを、

第一の接続端子と第二の接続端子を対向して配置し、

前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子の間に接着剤を介在させ、加熱加圧して前記対向配置した第一の接続端子と第二の接続端子を電氣的に接続させた回路板であって、前記接着剤が少なくともエポキシ樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有していることを特徴とする。

本発明の回路板は、第一の接続端子を有する第一の回路部材が、半導体チップであり、第二の接続端子を有する第二の回路部材が、第二の接続端子を有する有機質絶縁基板であることが好ましい。

第一の接続端子を有する第一の回路部材として半導体チップが、

第二の接続端子を有する第二の回路部材として、第二の接続端子が形成される表面絶縁層及び所定数層の絶縁層と前期各絶縁層を介して配置される所定数層の配線層

と所定の前記電極・配線層間を電氣的に接続する導体化された穴を有する多層配線板であって、前記所定数層の絶縁層はガラス基材で補強された樹脂よりなり、前記表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE1、ガラス基材で補強された樹脂よりなる絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE2とすると

$$E1 = 0.01E2 \sim 0.5E2$$

である多層配線板又は

第二の接続端子が絶縁基板表面に埋め込まれている配線基板が好ましく使用される。

前記接着剤には0.2～15体積%の導電粒子を分散することができる。

図面の簡単な説明

図1は、実施例1の接着フィルム硬化物の弾性率および誘電正接を示すグラフである。

図2は、比較例1の接着フィルム硬化物の弾性率および誘電正接を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

本発明の接着剤は、接着後の40℃での弾性率が100～2000MPaであり、接続時の良好な流動性や高接続信頼性を得られる接着剤として、エポキシ樹脂とイミダゾール系、ヒドラジド系、三フッ化ホウ素-アミン錯体、スルホニウム塩、アミンイミド、ポリアミンの塩、ジシアンジアミド等の潜在性硬化剤の混合物に、接着後の40℃での弾性率が100～2000MPaになるように、分子量20万以上のアクリルゴムを配合した接着剤が挙げられる。

接着後の40℃での弾性率は、300～1800MPaが好ましく、700～1800MPaが更に好ましい。

接着剤の接着後の段階に相当する接着フィルム硬化物の弾性率は、例えば、レオロジ(株)製レオスペクトラDVE-4(引っ張りモード、周波数10Hz、5℃/minで昇温、-40℃～250℃まで測定)を用いて測定することができる。なお、接着フィルムの硬化は、接着工程時の加熱温度及び時間と同じ条件で行い、硬化方法としては、接着フィルムをオイルバスに浸漬して行うことができる。このような接着フィルム硬化物は、DSCを用いて測定した場合の全硬化発熱量の90%以上の発熱を終えたものである。

図1に代表例として実施例1で作成した接着フィルム硬化物の弾性率及び誘電正接の測定結果を示した。

また本発明において用いられる接着剤は、エポキシ樹脂と、分子中にグリシジルエーテル基を有するアクリルゴム及び潜在性硬化剤を含有しているものである。

本発明において用いられるエポキシ樹脂としては、エピクロロヒドリンとビスフェノールAやF、AD等から誘導されるビスフェノール型エポキシ樹脂、エピクロロヒドリンとフェノールノボラックやグゼゾールノボラックから誘導されるエポキシノボラック樹脂やナフタレン環を含んだ骨格を有するナフタレン系エポキシ樹脂、グリシジルアミン、クリシジルエーテル、ピフェニル、脂環

式等の1分子内に2個以上のグリシジル基を有する各種のエポキシ化合物等を単独にあるいは2種以上を混合して用いることが可能である。これらのエポキシ樹脂は、不純物イオン(Na⁺、Cl⁻等)や、加水分解性塩素等を300ppm以下に低減した高純度品を用いることが電子マイグレーション防止のために好ましい。

本発明で用いるアクリルゴムとしては、アクリル酸、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステルまたはアクリルニトリルのうち、少なくとも一つをモノマー成分とした重合体または共重合体が挙げられ、中でもグリシジルエーテル基を有するグリシジリアクリレートやグリシジリメタクリレートを含む共重合体系アクリルゴムが好適に用いられる。

これらアクリルゴムの分子量は、接着剤の凝集力を高める点から20万以上が好ましい。アクリルゴムの接着剤中の配合量は、10重量%未満では接着後の40℃での弾性率が2000MPaを超えてしまい、また40重量%より多いと低弾性率は図れるが接続時の溶融粘度が高くなり接続電極間、または接続電極と導電粒子界面の溶融接着剤の排除性が低下するため、接続電極間または接続電極と導電粒子間の電気的導通を確保できなくなる。このため、アクリルゴムの配合量としては10~40wt%が好ましい。

接着剤に配合されたアクリルゴムは、図1に示したようなゴム成分に起因する誘電正接のピーク温度が40~60℃付近にあるため、接着剤の低弾性率化を図ることができる。また、接着剤にはフィルム形成性をより容易にするために、フェノキシ樹脂、ポリエステル樹脂、ポリアミド樹脂等の熱可塑性樹脂を配合することもできる。特に、フェノキシ樹脂は、エポキシ系樹脂をベース樹脂とした場合、エポキシ樹脂と構造が類似しているため、エポキシ樹脂との相溶性、接着性に優れる等の特徴を有するので好ましい。フィルム形成は、これら少なくともエポキシ樹脂、アクリルゴム、潜在性硬化剤からなる接着組成物を有機溶剤に溶解あるいは分散により、液状化して、剥離性基材上に塗布し、硬化剤の活性温度以下で溶剤を除去することにより行われる。この時用いる溶剤は、芳香族炭化水素系と含酸素系の混合溶剤が材料の溶解性を向上させるため好ましい。

本発明の接着剤には、チップのバンブや基板電極の高さばらつきを吸収するために、異方導電性を積極的に付与する目的で導電粒子を混入・分散することもできる。本発明において導電粒子は、例えばAu、Ag、Cuやはんだ等の金属の粒子であり、ポリスチレン等の高分子の球状の核材にNi、Cu、Au、はんだ等の導電層を設けたものがより好ましい。さらに導電性の粒子の表面にSn、Au、はんだ等の表面層を形成することもできる。粒径は基板の電極の最小の間隔よりも小さいことが必要で、電極の高さばらつきがある場合、高さばらつきよりも大きいことが好ましく、1~10μmが好ましい。また、接着剤に分散される導電粒子量は、0.1~30体積%であり、好まし

くは0.2~15体積%である。

本発明の接着剤は、フィルム状接着剤として使用される。

フィルム状接着剤は、接着剤溶液を離型性フィルム上にロールコート等で塗布し、乾燥させし離型性フィルムから剥離することにより得ることができる。

フィルム状接着剤で接着剤層を多層化することもできる。例えば、異方導電性を付与するために導電粒子を充填させた接着フィルムと導電粒子を充填していない接着剤層をラミネート化した二層構成異方導電フィルムや導電粒子を充填させた接着フィルムの両側に導電粒子を充填していない接着剤層をラミネート化した三層構成異方導電フィルムを用いることができる。これらの多層構成異方導電フィルムは接続電極上に効率良く、導電粒子を捕獲できるため、狭ピッチ接続に有利である。また、回路部材との接着性を考慮して、回路部材1及び2に対してそれぞれ接着性に優れる接着フィルムをラミネートして多層化することもできる。

本発明の接着剤には、無機質充填材を混入・分散することができる。

無機質充填材としては、特に限定するものではなく、例えば、溶融シリカ、結晶質シリカ、ケイ酸カルシウム、アルミナ、炭酸カルシウム等の粉体があげられる。無機質充填材の配合量は、接着樹脂組成物100重量部に対して10~200重量部が好ましく、熱膨張係数を低下させるには配合量が大きいほど効果的であるが、多量に配合すると接着性や接続部での接着剤の排除性低下に基づく導通不良が発生するし、配合量が小さいと熱膨張係数を充分低下できないため、20~90重量部がさらに好ましい。また、その平均粒径は、接続部での導通不良を防止する目的で3ミクロン以下にするのが好ましい。また接続時の樹脂の流動性の低下及びチップのバッシュン膜のダメージを防ぐ目的で球状フィラを用いることが望ましい。無機質充填材は、導電粒子と共に又は導電粒子が使用されない層に混入・分散することができる。

本発明の回路接続用フィルム状接着剤は、接続後の接着剤の面積が、接続する前の面積に対して2.0~5.0倍、あることが好ましい。

接着剤の接続後の面積と接続前の面積の比は、以下の手段によって測定する。すなわち、厚さ50μm、大きさ5mm角の接着剤を厚さ1.1mm、大きさ15mm角のガラス板2枚に挟んでおく。これを、加熱圧着機によって加熱温度180℃、加圧18kgf/cm²、加圧時間20秒の条件で加熱、加圧を行い、加熱、加圧前の接着剤面積(A)及び、加熱、加圧後の接着剤面積(B)を画像処理装置を用いて測定することによって、接着剤の接続後の面積と接続前の面積の比(B/A)を求めることができる。

接着剤の接続後の面積と接続前の面積の比(B/A)が2.0未満になると、接続電極間、または接続電極と導電粒子界面の溶融接着剤の排除性が低下するため、接続電

極間または接続電極と導電粒子間の電氣的導通を確保でき難くなる。一方、接着剤の接続後の面積と接続前の面積の比(B/A)が5.0を越えると接続時の接着剤の流動性が高すぎるため、気泡がでやすく、結果として信頼性が低下する傾向がある。

従来の回路接続用接着剤のように接続後の40℃の弾性率が2000MPaを越える接着剤は、熱衝撃試験、PCT試験やはんだバス浸漬試験等の信頼性試験中に生じる内部応力によって、接続部での接続抵抗の増大や接着剤の剥離があるが、本発明の接着剤は、40℃での弾性率が100~200 MPaのため、前記信頼性試験において生じる内部応力を吸収できるため、信頼性試験後においても接続部での接続抵抗の増大や接着剤の剥離がなく、接続信頼性が大幅に向上する。

本発明において、回路部材としては半導体チップ、抵抗体チップ、コンデンサチップ等のチップ部品、プリント基板、ポリイミドやポリエステルを基材としたフレキシブル配線板等の基板等が用いられる。

これらの回路部材には接続端子が通常は多数(場合によっては単数でも良い)設けられており、前記回路部材の少なくとも1組をそれらの回路部材に設けられた接続端子の少なくとも一部を対向配置し、対向配置した接続端子間に接着剤を介在させ、加熱加圧して対向配置した接続端子どうしを電氣的に接続して回路板とする。

回路部材の少なくとも1組を加熱加圧することにより、対向配置した接続端子どうしは、直接接合により又は異方導電性接着剤の導電粒子を介して電氣的に接続する。

半導体チップや基板の電極パッド上には、めっきで形成されるバンプや金ワイヤの先端をトーチ等により溶融させ、金ボールを形成し、このボールを電極パッド上に圧着した後、ワイヤを切断して得られるワイヤバンプなどの突起電極を設け、接続端子として用いることができる。

このように半導体チップの端子には、金、ニッケル、ハンダ等をめっきし突起電極としためっきバンプ、また金、アルミニウム等の金属ワイヤの先端を熱エネルギーによりボール状としこのボールを接続端子が構成される半導体チップの電極パッド上に圧着した後前記金属ワイヤを切断して構成された突起電極であるボールバンプ、はんだボール、溶融はんだ成形バンプ、カラムの半田付け等による突起電極が使用できる。

本発明の接着剤を用いて半導体チップを半導体チップ端子に対応する電極(接続端子)が形成された基板(チップ実装用基板)に実装することができる。

このようなチップ実装用基板として、半導体チップ端子に対応する電極(接続端子)が形成された有機質絶縁基板が使用される。有機質絶縁基板としては、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂等の合成樹脂フィルム、又は、ガラスクロス、ガラス不織布等のガラス基材にポリ

イミド樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂等の合成樹脂を含浸し、硬化させた積層板等が使用される。

また、チップ実装用基板として、チップ端子と接続する電極、この電極が形成される表面絶縁層及び所定数層の絶縁層と前記各絶縁層を介して配置される所定数層の配線層と所定の前記電極・配線層間を電氣的に接続する導体化された穴を有する多層配線板が使用でき、前記所定数層の絶縁層はガラス基材で補強された樹脂よりなり、前記表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE1、ガラス基材で補強された樹脂よりなる絶縁層のDVE法で測定される弾性率をE2とすると

$$E1 = 0.01E2 \sim 0.5E2$$

である多層配線板が好ましく使用される。

またこのような多層配線板であって、表面絶縁層のDVE法で測定される弾性率は、

$$25^{\circ}\text{C} \quad 10^4 \sim 10^4 \text{ MP}$$

$$100^{\circ}\text{C} \quad 10^4 \sim 10^4 \text{ MP}$$

であるものが好ましい。

このような多層配線板として、ガラスクロスを用いた絶縁層により構成された基材もしくは1層以上の導体回路を有する配線基板上に絶縁層と導体回路層とを交互に形成した、ビルドアップ多層基板が好ましい。

表面絶縁層は、樹脂フィルムを用いることができ、この樹脂フィルムはエポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、変成ポリフェニレンエーテル樹脂、フェノキシ樹脂、アミドエポキシ樹脂、フェノール樹脂やこれらの混合物、共重合物等のフィルムが、またポリサルフォン、ポリエーテルサルフォン、ポリエーテルエーテルケトン、全芳香族液晶ポリエステル、フッ素系樹脂などの耐熱性熱可塑性エンジニアリングプラスチックのフィルムが使用できる。

このような樹脂フィルム中に有機もしくは無機のフィラーを含むものが使用できる。

ガラス基材で補強された樹脂よりなる絶縁層としては、ガラスクロス、ガラス不織布等のガラス基材にエポキシ樹脂、フェノール樹脂等の樹脂を含浸し硬化させたプリプレグが使用できる。

チップ実装用基板として、チップ端子と接続する電極が絶縁基板表面に埋め込まれている配線基板が使用される。このような配線基板は、銅箔、ステンレス板等の導電性仮基板にニッケル薄層を形成し、電極が形成される箇所以外にメッキレジストを塗布し電気銅めっきを行い電極を形成し、電極の面にポリイミドフィルム、ガラス基材エポキシ樹脂プリプレグ等の絶縁層を押し銅電極を絶縁層中に埋め込み、導電性仮基板、ニッケル薄層を機械的、化学的に剥離・除去することにより得ることができる。また導電性仮基板にニッケル薄層、銅層を形成し、電極が形成される箇所にエッチングレジストを塗布しエッチングにより電極を形成し、以降は同様にして得ることもできる。このような配線基板では半導体チップ

のりベア性が向上する。

本発明の接着剤によれば、接続後の40℃での弾性率が100～200MPaとしたため、熱衝撃、PCTやはんだバス浸漬試験等の信頼性試験において生じる内部応力を吸収でき、信頼性試験後においても接続部での接続抵抗の増大や接着剤の剥離がなく、接続信頼性が向上する。また、フィルム状の接着剤は、取扱性にも便利である。したがって、本発明の接着剤は、LCDパネルとTAB、TABとフレキシブル回路基板、LCDパネルとICチップ、ICチップとプリント基板とを接続時の加圧方向にのみ電氣的に接続するために好適に用いられる。本発明の回路板は、信頼性試験後においても接続部での接続抵抗の増大や接着剤の剥離がなく、接続信頼性に優れる。

実施例1

フェノキシ樹脂(ユニオンカーバイド社製,PKHC) 50qと、アクリルゴム(ブチルアクリレート40部-エチルアクリレート30部-アクリロニトリル30部-グリシジルメタクリレート3部の共重合体、分子量:85万) 125qを酢酸エチル400qに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185、旭化成製、ノバキュアHX-3941) 325qをこの溶液に加え、攪拌し、さらにニッケル粒子(直径:5μm)を2容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ(シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40μm)にロールコータで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み45μmの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、800MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ(面積:80×80μm、スペース30μm、高さ:15μm、バンプ数288)付きチップ(10×10mm、厚み:0.5mm)とNi/AuめっきCu回路プリント基板の接続を以下に示すように行った。接着フィルム(12×12mm)をNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ:20μm、厚み:0.8mm)に80℃、10kqf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板(厚み:0.8mm)の位置合わせを行った。次いで、180℃、75q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、4.8μm(チップ側に凸状の反り)であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で15mΩ、平均で8mΩ、絶縁抵抗は10⁹Ω以上であり、これらの値は-55～125℃の熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験(121℃、2気圧)200時間、260℃のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

実施例2

フェノキシ樹脂50qと、実施例1と同じアクリルゴム175qを酢酸エチル525qに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185) 275qをこの溶液に加え、攪

拌し、さらにニッケル粒子(直径:5μm)を2容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ(シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40μm)にロールコータで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み45μmの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、400MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ(面積:80×80μm、スペース30μm、高さ:15μm、バンプ数288)付きチップ(10×10mm)とNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ:20μm、厚み:0.8mm)の接続を以下に示すように行った。接着フィルム(12×12mm)をNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ:20μm、厚み:0.8mm)に80℃、10kqf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、170℃、75q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、3.8μm(チップ側に凸状の反り)であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で20mΩ、平均で12mΩ、絶縁抵抗は10⁹Ω以上であり、これらの値は-55～125℃の熱衝撃試験は1000サイクル処理、PCT試験(121℃、2気圧)200時間、260℃のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

実施例3

フェノキシ樹脂50qと、実施例1と同じアクリルゴム100qを酢酸エチル350qに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185) 350qをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体(直径:5μm)の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ(シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40μm)にロールコータで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み45μmの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、1200MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ(面積:80×80μm、スペース30μm、高さ:15μm、バンプ数288)付きチップ(10×10mm、厚み:0.5mm)とNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ:20μm、厚み:0.8mm)の接続を以下に示すように行った。接着フィルム(12×12mm)をNi/AuめっきCu回路プリント基板に80℃、10kqf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、170℃、75q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、5.0μm(チップ側に凸状の反り)であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で8mΩ、平均で3mΩ、絶縁抵抗は10⁹Ω以上であり、これら

の値は $-55\sim 125^{\circ}\text{C}$ の熱衝撃試験は1000サイクル処理、PCT試験(121°C 、2気圧)200時間、 260°C のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

実施例4

フェノキシ樹脂50gと、実施例1と同じアクリルゴム100gを酢酸エチル350gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185)350gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体(直径: $5\mu\text{m}$)の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ(シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μm)にロールコートで塗布し、 100°C 、10分乾燥し厚み25 μm の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した 40°C の弾性率は、1200MPaであった。次に、作製した接着フィルム4を用いて、金バンプ(面積: $50\times 50\mu\text{m}$ 、スペース20 μm 、高さ:15 μm 、バンプ数362)付きチップ(1.7 \times 1.7mm、厚み:0.5mm)とITD回路付きガラス基板(厚み:1.1mm)の接続を、以下に示すように行った。接着フィルム(12 \times 12mm)をITD回路付きガラス基板に 80°C 、10kqf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとITD回路付きガラス基板の位置合わせを行った。次いで、 180°C 、40q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で150m Ω 、平均で80m Ω 、絶縁抵抗は $10^9\Omega$ 以上であり、これらの値は $-40\sim 100^{\circ}\text{C}$ の熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験(105°C 、1.2気圧)100時間においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

実施例5

フェノキシ樹脂50gと、実施例1と同じアクリルゴム125gを酢酸エチル400gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185)325gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにニッケル粒子(直径: $5\mu\text{m}$)を2容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ(シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μm)にロールコートで塗布し、 100°C 、10分乾燥し厚み25 μm の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した 40°C の弾性率は、1000MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、バンプレスチップ(10 \times 10mm、厚み:0.5mm、パッド電極:A1、パッド径:120 μm)と回路上にNi/AuめっきCuバンプ(直径:100 μm 、スペース50 μm 、高さ:15 μm 、バンプ数:200)を形成したNi/AuめっきCuバンプ回路プリント基板の接続を以下に示すように行った。接着フィルム(12 \times 12mm)をNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ:20 μm 、厚み:0.8mm)に

80°C 、10kqf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプのA1バンプとNi/Auめっき付きプリント基板の位置合わせを行った。次いで、 180°C 、75q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、4.8 μm (チップ側に凸状の反り)であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で20m Ω 、平均で15m Ω 、絶縁抵抗は $10^9\Omega$ 以上であり、これらの値は $-55\sim 125^{\circ}\text{C}$ の熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験(121°C 、2気圧)200時間、 260°C のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

実施例6

フェノキシ樹脂(ユニオンカーバイド社製、PKHC)50gと、アクリルゴム(ブチルアクリレート40部-エチルアクリレート30部-アクリロニトリル30部-グリシジルメタクリレート3部の共重合体、分子量:85万)50gを酢酸エチル233gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185、旭化成製、ノバキュアHX-3941)400gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにニッケル粒子(直径: $5\mu\text{m}$)を2容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ(シリコーン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μm)にロールコートで塗布し、 100°C 、10分乾燥し厚み45 μm の接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した 40°C の弾性率は、1700MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ(面積: $80\times 80\mu\text{m}$ 、スペース30 μm 、高さ:15 μm 、バンプ数288)付きチップ(10 \times 10mm、厚み:0.5mm)とNi/AuめっきCu回路プリント基板の接続を以下に示すように行った。接着フィルム(12 \times 12mm)をNi/AuめっきCu回路プリント基板(電極高さ:20 μm 、厚み:0.8mm)に 80°C 、10kqf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板(厚み:0.8mm)の位置合わせを行った。次いで、 180°C 、75q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、5.7 μm (チップ側に凸状の反り)であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で7m Ω 、平均で3m Ω 、絶縁抵抗は $10^9\Omega$ 以上であり、これらの値は $-55\sim 125^{\circ}\text{C}$ の熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験(121°C 、2気圧)200時間、 260°C のはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

実施例7

フェノキシ樹脂50gと、実施例1と同じアクリルゴム75gを酢酸エチル350gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ(エポキシ当量185)375gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体(直径: $5\mu\text{m}$)の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散してフィルム

塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ（シリコン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μ m）にロールコータで塗布し、100 $^{\circ}$ C、10分乾燥し厚み25 μ mの接着フィルムaを作製した。

ついで、前記フィルム塗工用溶液の作製の中でAu層を形成した導電粒子を分散しない以外は同様な方法で作製したフィルム塗工用溶液をセバレータ（シリコン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μ m）にロールコータで塗布し、100 $^{\circ}$ C、10分乾燥し厚み25 μ mの接着フィルムbを作製した。さらに、得られた接着フィルムaとbを40 $^{\circ}$ Cで加熱しながら、ロールラミネータでラミネートした二層構成異方導電接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40 $^{\circ}$ Cの弾性率は、1400MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ（面積：80 \times 80 μ m、スペース30 μ m、高さ：15 μ m、バンプ数288）付きチップ（10 \times 10mm、厚み：0.5mm）とNi/AuめっきCu回路プリント基板（電極高さ：20 μ m、厚み：0.8mm）の接続を以下に示すように行った。接着フィルム（12 \times 12mm）をNi/AuめっきCu回路プリント基板に80 $^{\circ}$ C、10kgf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、170 $^{\circ}$ C、75q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、5.3 μ m（チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で7m Ω 、平均で3.8m Ω 、絶縁抵抗は10 8 Ω 以上であり、これらの値は-55 \sim 125 $^{\circ}$ Cの熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験（121 $^{\circ}$ C、2気圧）200時間、260 $^{\circ}$ Cのはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好な接続信頼性を示した。

実施例8

フェノキシ樹脂50qと、実施例1と同じアクリルゴム100qを酢酸エチル350qに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185）350qをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体（直径：5 μ m）の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ（シリコン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μ m）にロールコータで塗布し、100 $^{\circ}$ C、10分乾燥し厚み30 μ mの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40 $^{\circ}$ Cの弾性率は、1200MPaであった。

次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ（面積：80 \times 80 μ m、スペース30 μ m、高さ：15 μ m、バンプ数288）付きチップ（10 \times 10mm、厚み：0.5mm）とNi/AuめっきCu回路埋め込みプリント基板（電極厚み：20 μ m、電極高さ：0 μ m、厚み：0.8mm）の接続を以下に示すように行った。接着フィルム（12 \times 12mm）をNi/AuめっきCu

回路プリント基板に80 $^{\circ}$ C、10kgf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路埋め込みプリント基板の位置合わせを行った。次いで、170 $^{\circ}$ C、75q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、4.0 μ m（チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で5m Ω 、平均で1.5m Ω 、絶縁抵抗は10 8 Ω 以上であった。ついで、チップ側からヒータ付ステンレスブロックでチップを10秒間、200 $^{\circ}$ Cに加熱し、チップに対してせん断力を加えてチップを基板から剥離した。剥離後基板表面の接着フィルムの残さをアセトンに染みこました綿棒でこすり除去しリベアをおこなった。再びチップを剥離した基板に前記接着フィルムを用いて前記チップと同仕様のチップを新たに前記接続条件で本接続を行った。リベア接続後のチップの反りは、4.3 μ m（チップ側に凸状の反り）であった。また、リベア接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で6m Ω 、平均で1.8m Ω 、絶縁抵抗は10 8 Ω 以上であり、これらの値は-55 \sim 125 $^{\circ}$ Cの熱衝撃試験1000サイクル処理、PCT試験（121 $^{\circ}$ C、2気圧）200時間、260 $^{\circ}$ Cのはんだバス浸漬10秒後においても変化がなく、良好の接続信頼性を示した。

比較例1

フェノキシ樹脂100qを酢酸エチル230qに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185）186qをこの溶液に加え、攪拌し、さらにニッケル粒子（直径：5 μ m）を2容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ（シリコン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μ m）にロールコータで塗布し、100 $^{\circ}$ C、10分乾燥し厚み45 μ mの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40 $^{\circ}$ Cの弾性率は、2600MPaであった。図2にこの接着フィルム硬化物の弾性率及び誘電正接を測定した結果を示した。次に、作製した接着フィルムを用いて、金バンプ（面積：80 \times 80 μ m、スペース30 μ m、高さ：15 μ m、バンプ数288）付きチップ（10 \times 10mm、厚み：0.5mm）とNi/AuめっきCu回路プリント基板の接続を以下に示すように行った。接着フィルム（12 \times 12mm）をNi/AuめっきCu回路プリント基板（電極高さ：20 μ m、厚み：0.8mm）に80 $^{\circ}$ C、10kgf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのバンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、170 $^{\circ}$ C、75q/バンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、6.4 μ m（チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗は、1バンプあたり最高で9m Ω 、平均で2m Ω 、絶縁抵抗は18 8 Ω 以上であったが、これらの値は-55 \sim 125 $^{\circ}$ Cの熱衝撃試験200サイクル処理、PCT試験（121 $^{\circ}$ C、2気圧）40時間、260 $^{\circ}$ Cのはんだバス

浸漬10秒後において、電気的導通が不良になった。接続部の断面観察の結果、導通不良の接続部の一部で界面剥離が観察された。

比較例2

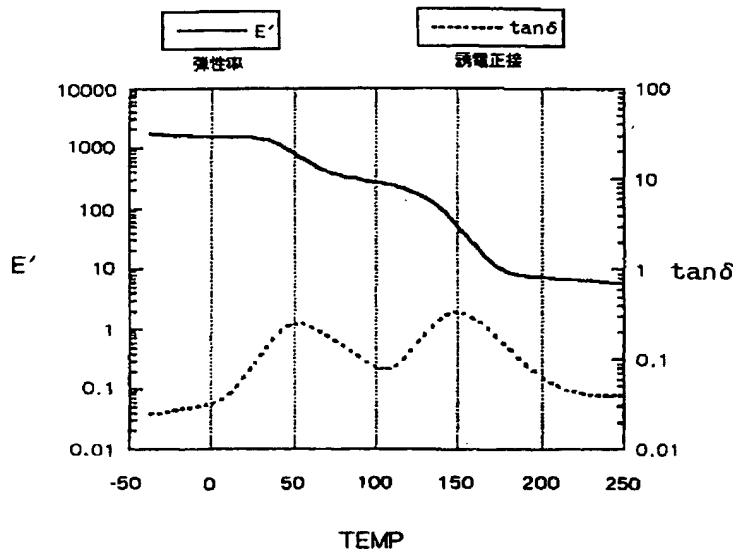
フェノキシ樹脂100gを230gの酢酸エチルに溶解した。ついで、この溶液にマイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185）186gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体（直径：5 μ m）の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散して、フィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ（シリコン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み50 μ m）にロールコートで塗布し、80℃、10分乾燥し厚み25 μ mの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、2600MPaであった。次に、作製した接着フィルムを用いて、金パンプ（面積：50 \times 50 μ m、362パンプ、スペース：20 μ m、高さ：15 μ m）付きチップ（1.7 \times 17mm、厚み：0.5mm）とITOガラス基板（厚み：1.1mm）の接続を以下に示すように行った。接着フィルム（2mm \times 19mm）をITO回路付ガラス基板に80℃、10kgf/cm²で貼り付けた後、セバレータを剥離し、チップのパンプとITO回路付ガラス基板の位置合わせを行った。次いで、170℃、40g/パンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後の接続抵抗は、1パンプあたり最高で180m Ω 、平均で90m Ω 、絶縁抵抗は10⁹ Ω 以上であり、これらの値は-40～100℃の熱衝撃試験1000サイクル処理後は殆ど変化はなかったが、PCT試験（105℃、1.2気圧）100時間では電気的導通*

*が不良になった。接続部の断面観察の結果、異方導電フィルム／ガラス基板界面に導通不良の接続部の一部で界面剥離が観察された。

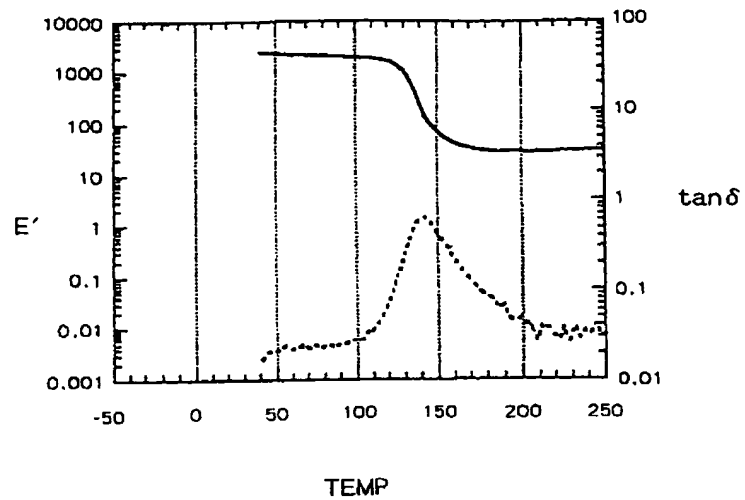
比較例3

フェノキシ樹脂50gと、実施例1と同じアクリルゴム250gを酢酸エチル533gに溶解し、30%溶液を得た。次いで、マイクロカプセル型潜在性硬化剤を含有する液状エポキシ（エポキシ当量185）200gをこの溶液に加え、攪拌し、さらにポリスチレン系核体（直径：5 μ m）の表面にAu層を形成した導電粒子を5容量%分散してフィルム塗工用溶液を得た。この溶液をセバレータ（シリコン処理したポリエチレンテレフタレートフィルム、厚み40 μ m）にロールコートで塗布し、100℃、10分乾燥し厚み45 μ mの接着フィルムを作製した。この接着フィルムの硬化物の動的粘弾性測定器で測定した40℃の弾性率は、70MPaであった。次に、作製した接着フィルム（12 \times 12mm）を用いて、金パンプ（面積：80 \times 80 μ m、スペース30 μ m、高さ：15 μ m、パンプ数288）付きチップ（10 \times 10mm、厚み：0.5mm）とNi/AuめっきCu回路プリント基板（電極高さ：20 μ m、厚み：0.8mm）に80℃、10kgf/cm²で張り付けた後、セバレータを剥離し、チップのパンプとNi/AuめっきCu回路プリント基板の位置合わせを行った。次いで、180℃、75g/パンプ、20秒の条件でチップ上方から加熱、加圧を行い、本接続を行った。本接続後のチップの反りは、1.6 μ m（チップ側に凸状の反り）であった。また、本接続後の接続抵抗を測定したところ、一部のパンプで接着剤の排除性低下に基づく導通不良があった。

【第1図】



【第2図】



フロントページの続き

(72)発明者	永井 朗 茨城県つくば市松代3-4-3 日立松 代ハウスB 306	(56)参考文献	特開 平3-16147 (JP, A) 特開 平6-203627 (JP, A)
(72)発明者	小島 和良 茨城県つくば市花畑1-15-18 日立化 成紫峰寮B 207		特開 平5-160200 (JP, A) 特開 平6-260533 (JP, A)
(72)発明者	田中 俊明 茨城県つくば市花畑1-15-18 日立化 成紫峰寮A 203	(58)調査した分野(Int. Cl. 7, DB名)	H05K 3/32 H01B 1/20
(72)発明者	山本 和徳 茨城県つくば市花畑1-3-14		C09J 7/00, 163/00, 139/14